

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#51AD
Arne
8/5/02

jc979 U.S. PTO
09/944866
08/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月 4日

出願番号

Application Number:

特願2001-167606

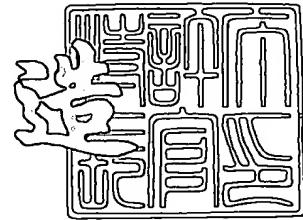
出願人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 7月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office



出証番号 出証特2001-3061686

【書類名】 特許願
 【整理番号】 D00006441A
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G02F 1/13
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立
 製作所生産技術研究所内
 【氏名】 水村 通伸
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立
 製作所生産技術研究所内
 【氏名】 本郷 幹雄
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立
 製作所生産技術研究所内
 【氏名】 奥中 正昭
 【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所デ
 イスプレイグループ内
 【氏名】 山田 薫
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所
 【代理人】
 【識別番号】 100075096
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 作田 康夫
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルースの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面ディスプレイパネル及び平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線の交差する部分で走査配線あるいは信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線の欠陥を修正する方法であって、前記走査配線と前記信号配線との間の短絡欠陥を検出して該短絡欠陥の位置を特定し、該位置を特定した短絡欠陥が発生した前記走査配線と信号配線間に交差する部分をレーザ光により切除し、該切除した箇所に局部的に絶縁膜を形成することにより前記短絡欠陥を修正する工程を含むことを特徴とする平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法。

【請求項2】

層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に前記走査配線あるいは前記信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線欠陥の修正方法であって、走査配線と信号配線間の短絡欠陥を検出する工程と、該検出した短絡欠陥の位置を記憶する工程と、該記憶した短絡欠陥の位置の情報に基づいて該短絡欠陥を発生した前記走査配線にレーザを照射して前記走査配線を切断する工程と、該レーザを照射して切断した部分に局所的に絶縁膜を形成する工程とを含むことを特徴とする平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法。

【請求項3】

前記局所的に絶縁膜を形成する工程において、液状の絶縁膜の材料を前記切断した部分に局所的に供給し、該局所的に供給した液状の絶縁膜材料を加熱処理して絶縁膜を析出させることにより前記局所的に絶縁膜を形成することを特徴とする請求項1又は2に記載の平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法。

【請求項4】

前記短絡欠陥を発生した走査配線にレーザを照射して該走査配線を切断する工

程において、前記走査配線の前記レーザを照射する箇所に液状の絶縁膜材料を塗布し、該液状の絶縁膜材料を塗布した箇所に前記レーザを照射して前記走査配線を切斷することを特徴とする請求項2記載の平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法。

【請求項5】

層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に前記走査配線あるいは前記信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線欠陥の修正方法であって、走査配線と信号配線間の短絡欠陥を検出する工程と、該検出した短絡欠陥の位置を記憶する工程と、該記憶した短絡欠陥の位置の情報に基づいて該短絡欠陥を発生した前記走査配線に局所的に絶縁膜材料を供給する工程と、前記短絡欠陥を発生した前記走査配線に前記絶縁膜材料を通してレーザを照射して前記走査配線を切斷する工程と、該レーザを照射して切斷した部分に局所的に絶縁膜を形成する工程とを含むことを特徴とする平面ディスプレイパネルの配線欠陥修正方法。

【請求項6】

層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に前記走査配線あるいは前記信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルであって、前記走査配線と前記信号配線とが交差する箇所のうちの少なくとも一部の箇所において、前記走査配線の一部が切斷され、該一部が切斷された部分が絶縁膜で被覆された構造を有することを特徴とする平面ディスプレイパネル。

【請求項7】

前記走査配線の一部が、レーザの照射により切斷されたことを特徴とする請求項6記載の平面ディスプレイパネル。

【請求項8】

層間絶縁膜を挟んで上下に配線が形成された平面ディスプレイパネルであって、前記上下の配線が交差する箇所のうちの少なくとも一部の箇所において、前記上下の配線の内の方の配線の一部が欠落し、該一部が欠落した部分を絶縁膜で被覆した構造を有することを特徴とする平面ディスプレイパネル。

【請求項9】

前記欠落した部分を被覆する絶縁膜が、2層に形成されていることを特徴とする請求項8記載の平面ディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネル、及び平面ディスプレイパネルに形成された配線を修正する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイパネルはパソコン用コンピュータやその他のOA機器、TV等のAV機器に利用されている。液晶ディスプレイパネルは液晶を電界により駆動するための画素電極と、各画素電極に独立して電圧を加えるための画素数分のTFT (=Thin Film Transistor)、各TFTのスイッチングを制御するための直交する走査配線と信号配線がガラス基板上に形成されたTFTパネルと、液晶を挟んで一定の間隔で配置されたカラーフィルタや対向電極等からなる対向パネルから構成されている。

【0003】

近年ではディスプレイ画面の大型化が進み、かつ高精細化により画素の微細化も進んでいる。このため、欠陥のない製品を製造することがより困難となってきており、歩留り向上が求められている。歩留り向上のために、従来は廃棄していたような欠陥品を修正して良品として再生することも頻繁に行われるようになってきた。

【0004】

特開平4-72552号公報には、予め走査配線と信号配線の交差する部分で、走査配線を二股に分けた回路パターンとしたTFTパネル製造工程において、液晶封入前の検査により走査配線と信号配線の交差部で短絡欠陥が検出された場合、各走査配線と信号配線に電圧を印加して走査配線と信号配線間の短絡部に電流を流して、短絡部での電流による発熱を赤外線により検出、欠陥場所を特定し

た後、YAGレーザ光等により二股に分かれた走査配線の内、短絡側の走査配線を信号配線と交差する前後で切断し、電気的に短絡部分を切り離すことにより修正することが記載されている。

【0005】

一方、配線の断線欠陥修正については、ガラスピペットを用いて液体微量供給することにより断線部に有機錯体溶液を塗布し、その塗布部分にレーザ光を照射して有機錯体溶液を熱分解すると共に、金属膜を析出させて断線部分を電気的に接続して修正することが特開平8-184842号公報に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来の短絡欠陥修正技術においては、短絡欠陥修正用にTFTパネルの走査配線と信号配線とが層間絶縁膜を挟んで交差する部分で走査配線が二股に分かれた構造になっており、二股に分かれたどちらか一方で短絡している欠陥の場合について修正を行っている。走査配線の二股に分かれた一方の交差点にある信号配線との短絡欠陥において、交差する前後の走査配線部分をYAGレーザ光等にて切断、短絡欠陥部分をTFT回路から電気的に分離することで修正する。しかし、レーザ光により溶融した配線材料が切断部上にある絶縁保護膜を突き破り、切断部周囲に飛散したり、この飛散により切断部分は絶縁保護膜が無くなることになり、走査配線が液晶に対して電気的に露出してしまう。このため、修正部の絶縁保護が不十分になるだけでなく、液晶の種類によっては切断部からリーク電流が流れ出すことになる。液晶は製品の種類によって異なっており、種類によっては切断部からのリーク電流で液晶のシミ状欠陥が発生するなどの配向不良が発生してしまう可能性があった。

【0007】

また短絡欠陥以外に、TFTパネル上の各配線を形成する工程中で異物がパネル上に付着し、配線形成後にこれを保護するために形成する絶縁保護膜が異物により正常に形成されずに絶縁保護膜形成不良が発生、形成不良部分から液晶ヘリーク電流が流れ出して、液晶の種類によっては液晶のシミ状欠陥が発生するなどの配向不良が発生してしまう可能性があった。

【0008】

本発明の目的はこのような課題を解決するものであり、配線間の短絡欠陥または配線上に異物が付着した場合に発生する配線の絶縁保護不良部が修正された構造を有する平面ディスプレイパネル、および配線間の短絡欠陥または配線上に異物が付着した場合に発生する配線の絶縁保護不良部を修正する平面ディスプレイパネルの製造方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線の交差する部分で走査配線あるいは信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線の欠陥を修正する方法において、走査配線と信号配線との間の短絡欠陥を検出して短絡欠陥の位置を特定し、この位置を特定した短絡欠陥が発生した走査配線と信号配線間に交差する部分をレーザ光により切除し、この切除した箇所に局部的に絶縁膜を形成することにより短絡欠陥を修正する工程を含むようにしたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明では、層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に前記走査配線あるいは前記信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線欠陥の修正方法において、走査配線と信号配線間の短絡欠陥を検出する工程と、この検出した短絡欠陥の位置を記憶する工程と、記憶した短絡欠陥の位置の情報に基づいて短絡欠陥を発生した走査配線にレーザを照射して走査配線を切断する工程と、レーザを照射して切断した部分に局所的に絶縁膜を形成する工程とを含むようにしたことを特徴とする。

【0011】

更に、本発明は、層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に前記走査配線あるいは前記信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルの配線欠陥の

修正方法において、走査配線と信号配線間の短絡欠陥を検出する工程と、検出した短絡欠陥の位置を記憶する工程と、記憶した短絡欠陥の位置の情報に基づいて短絡欠陥を発生した走査配線に局所的に絶縁膜材料を供給する工程と、短絡欠陥を発生した走査配線に絶縁膜材料を通してレーザを照射して走査配線を切断する工程と、レーザを照射して切断した部分に局所的に絶縁膜を形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0012】

更に、本発明は、層間絶縁膜を挟んで配置された走査配線と信号配線とが交差する部分に走査配線あるいは信号配線あるいはその両方が二股に分かれた構造をもつ液晶ディスプレイパネル等の平面ディスプレイパネルにおいて、走査配線と信号配線とが交差する箇所のうちの少なくとも一部の箇所において、走査配線の一部が切断され、この一部が切断された部分が絶縁膜で被覆された構造を有することを特徴とする。

【0013】

更に、本発明は、層間絶縁膜を挟んで上下に配線が形成された平面ディスプレイパネルにおいて、上下の配線が交差する箇所のうちの少なくとも一部の箇所において、上下の配線の内の一方の配線の一部が欠落し、この一部が欠落した部分を絶縁膜で被覆した構造を有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施の形態〕

以下、図1、2、8、9、10を用いて第1の実施の形態を説明する。図8はTFTパネルの簡略化した構造を示したものである。TFTパネルはガラス基板1上に液晶の配向を電界により変えるための画素電極4、4'が配置され、この画素電極4に電圧を印加するためのTFT構造6が各画素電極4に対して形成されている。さらに、画像信号に伴って各TFTを駆動するために走査配線2と信号配線3が層間絶縁膜を挟んで直交する形で複数、例えば、VGA(Video Graphics Array)で1920本、SVGA(Super Video Graphics Array)で2400本、XGA(Extended

ed Graphics Array) で 3000 本以上が配置されている。さらに走査配線 2 と信号配線 3 を覆う絶縁保護膜が形成されている。最終的には液晶の配向をそろえるための配向膜が形成され、液晶を挟んでカラーフィルタ等を形成した対向パネルが配置される。

【0015】

本発明の第1の実施の形態では、TFT パネルの各配線形成、絶縁保護膜形成後の走査配線と信号配線の短絡欠陥の検査工程において発見された短絡欠陥 7 を修正する。この走査配線と信号配線の短絡位置については特開平4-72552号公報に示されているように、各走査配線と信号配線間に電圧を印加すると、正常な配線に比べて、短絡部では過電流が走査配線と信号配線間に流れ込み、その過電流による抵抗発熱が短絡配線部分に発生する。発熱による赤外線を赤外線検出器により検出することで短絡位置を特定し、その欠陥位置情報に基づいて修正を行う。

【0016】

図 8 に示した短絡欠陥 7 の A-A' 断面を図 9 に示した。正常な走査配線と信号配線の交差点では信号配線 3 と走査配線 2 とは層間絶縁膜（絶縁保護膜）8 により電気的に絶縁されているが、短絡欠陥部 7 では異物等の原因により層間絶縁不良となっていて信号配線 3 と走査配線 2 の交差部で短絡状態となっている。従来の短絡欠陥修正を考慮した回路パターンでは、この交差部で走査配線が二股に分かれており、信号配線とは 2 つの交差点を持っている。

【0017】

この 2 交差点が同時に短絡欠陥となっている場合には短絡欠陥を修正することはできないが、どちらか 1 つの交差点で短絡欠陥が発生している場合には、交差点の前後、すなわちレーザ切断部 11 および 11' を図 9 (a) に示すように、レーザ光 9 により切断して、図 9 (b) のように短絡欠陥部 7 を走査配線 2 から電気的に切り離すことで修正を行っていた。しかし、図 9 (b) に示すようにレーザ切断部 11 および 11' 上部の絶縁保護膜 8 の一部もレーザ光 9 により除去され、走査配線 2 の一部が液晶側に電気的に露出してしまう。また、図 10 に示すようにレーザ光 9 により溶融、除去された走査配線 2 の一部である飛散した金

属10がレーザ切断部11、11'の周囲、直径100～200μm程度の周囲に付着してしまう。

【0018】

この時点では電気的には修正されて、短絡欠陥は解消されているように思われるが、このまま良品として液晶ディスプレイパネルを完成させた後、実際に通電すると液晶中に走査配線2から電界が漏れだし、そのリーク電流により液晶の種類によっては、シミ状の配向不良欠陥が発生する。

【0019】

そこで、本発明では図1に示すようにレーザ光9により走査配線2のレーザ切断部11、11'を切断した後に、レーザ切断部11、11'の保護および飛散した金属10を覆うために局所的に絶縁膜材料を直径100～200μm程度にわたって塗布する。局所的に塗布する方法としては、特開平8-184842号公報に記載されているような先端直径が数μmのガラスピペット12に毛細管現象を利用して、予め絶縁膜材料13を封入し、図示していないが、このガラスピペット12をTFTパネルに対してμmオーダで制御できるマニピュレータのアーム（図示せず）に取り付ける。

【0020】

ガラスピペット12の末端にはガスチューブが接続されており、図示していないが1ミリ秒～数秒に可変できるパルスにより動作する電磁弁で空気あるいは不活性ガスを流すことができるガス供給システムにガスチューブは接続されている。塗布時には図示していないが、TFTパネルを載せて水平方向に移動することができるステージと、TFTパネルと水平、垂直方向にガラスピペット12を移動することができる前述したマニピュレータを使用して、短絡欠陥位置情報に基づいてTFTパネル上の短絡欠陥部近傍（100～200μm）へ移動し、最終的に光学顕微鏡などで塗布する場所を見ながら短絡欠陥部7上でTFTパネル面に接触させる。

【0021】

その後、前記ガス供給システムによりガラスピペット12内部に空気あるいは不活性ガスを数十キロパスカル、1ミリ秒～数秒間、流し込んで塗布範囲を制御

しながら絶縁膜材料を吐出させて、絶縁膜材料13を局所的に直径100～200μm程度の範囲内に塗布する。塗布する絶縁膜材料13は例えば、SiO_x樹脂材料やポリイミド樹脂材料やエポキシ樹脂材料、あるいはアクリル樹脂材料を使用する。そして絶縁膜材料13の特性に合わせて硬化方法は異なるが、例えばポリイミド樹脂材料の場合には一定時間、TFTパネルあるいは塗布した部分を加熱する（一定温度に保たれた焼成炉にパネルを一定時間入れるあるいは、塗布した近傍にランプを配置してランプ加熱する）ことで化学反応により硬化させて、絶縁膜を形成する。これにより、液晶ディスプレイパネル完成後も液晶に対して修正個所は電気的に絶縁されており、シミ状配向不良が発生することなく短絡欠陥部7の修正が可能となる。

【第2の実施の形態】

上記第1の実施の形態で示した短絡欠陥の修正を行った場合には、短絡部の交差点の前後の走査配線をレーザ光により除去する際に走査配線の溶融、飛散した金属10のTFTパネル上への付着範囲はレーザ光9の特性にもよるが、直径100～200μmの範囲で飛散する。図1に示したように、この直径100～200μmの範囲にガラスピペット12により絶縁膜材料13を局所的に塗布して、熱的に硬化することで絶縁膜を形成して修正部を覆ったが、形成した局所的な絶縁膜は0.3～1μm程度の膜厚を持っており、修正していない場所に比べて凸形状になっている。

【0022】

液晶を封入する前にはTFTパネル全面に配向膜を形成し、液晶が配向膜によって一定の方向へ向くように設計されているが、修正した部分では凸形状になっていることで液晶の配向が乱れる。高精細のTFTパネルの場合には、画素電極及びその間隔が短くなり、直径100～200μmといった範囲におよぶ修正個所の液晶の乱れが、修正個所以外の複数の画素電極間に影響する可能性がある、最悪の場合には肉眼で修正個所が確認できるようになって、検査時に不良となる可能性がある。そこで、高精細のTFTパネル等の画素電極の間隔が短い製品においても、このような不良を抑制しながら修正できる方法を図3、4を用いて第2の実施の形態として説明する。

【0023】

図3 (a) に示すように、まずTFTパネルを載せて水平方向に移動することができるステージ(図示せず)と、TFTパネルと水平、垂直方向にガラスピペット12を移動することができるマニピュレータ(図示せず)とを使用して、欠陥位置情報に基づいてTFTパネル上の短絡欠陥部近傍(100~200μm)へ移動し、最終的に光学顕微鏡などで塗布する場所を見ながら短絡欠陥部7上でTFTパネル面に接触させる。その後、前記ガス供給システムによりガラスピペット12内部に空気あるいは不活性ガスを数十キロパスカル、1ミリ秒~数秒間、流し込んで塗布範囲を制御しながら絶縁膜材料を吐出させて、絶縁膜材料13を局所的に塗布する。塗布範囲15はTFTパネルの画素電極間隔に基づき、修正による不良が発生しない範囲で任意に決める。

【0024】

次に塗布後、ガラスピペット12をマニュピュレータによりレーザ光9にあたらない場所へ退避してから、図3 (b) に示すようにレーザ光9により短絡欠陥部7の交差点の二股に分かれた一方の走査配線2のレーザ切断部11および11'を切断する。このときレーザ光9により発生する走査配線2の溶融した金属は熱的に硬化させる前の粘度の高い液体状態になっている絶縁膜材料13内部に捕らえられ、絶縁膜材料13の内部に留まるため、塗布した絶縁膜材料13の周囲外には飛散しない。

【0025】

従って、金属の飛散範囲が絶縁膜材料13の塗布範囲15内に制御されることで、修正による配向不良が発生しない範囲で修正が可能となる。ただし、図3 (c) に示すようにレーザ光9により切断した部分は絶縁膜材料13の厚さが薄くなるため、図3 (d) に示すように再度ガラスピペット12により塗布範囲16内に絶縁膜材料13を重ねて塗布し、絶縁膜材料13の厚さを厚くする。なお、塗布範囲16は塗布範囲15の内側にする。その後、絶縁膜材料13の特性に合わせた硬化方法により絶縁膜材料13を硬化させて、絶縁膜を形成する。これにより、液晶ディスプレイパネル完成後も液晶に対して修正個所は絶縁されており、シミ状の配向不良が発生することなく、かつ画素電極及びその間隔が短くなつ

た高精細のTFTパネルの場合でも、修正による配向不良を発生させずに短絡欠陥部7の修正が可能となる。

この第2の実施の形態で説明した方法によれば、走査配線2の熔融した金属が周囲に飛散するのを押さえることができるので、絶縁膜材料13を塗布する範囲を走査配線2とその近傍に限定することが可能になり、周辺の画素電極へ影響を与えることなく修正することができる。

〔第3の実施の形態〕

以下、図5および6を用いて発明の実施の形態3を説明する。図5は絶縁保護膜形成後のTFTパネルであり、配線形成工程にて走査配線2上に異物17が付着したときの状態を示しており、異物17を含むB-B'断面に示したように、走査配線2上に付着した異物17が絶縁保護膜8を突き破っている。このような場合、異物17が絶縁物あるいは導体に関わらず、液晶ディスプレイパネル完成後の通電により異物17の周囲から封入された液晶中に走査配線2の電界が漏れだし、液晶の種類によってはシミ状の配向不良欠陥となる可能性がある。

【0026】

この不良を防止するために、先ず、絶縁保護膜形成後にTFTパネル検査工程にて異物検査を行い、配向不良欠陥を誘発する可能性のある異物17の位置を特定する。その後、実施の形態1又は2に示したような方法と同様の処理を行うことにより、欠陥部を修正する。即ち、図6に示すように、第1及び第2の実施の形態と同様に、TFTパネルを載せて水平方向に移動することができるステージ（図示せず）と、TFTパネルと水平、垂直方向にガラスピペット12を移動することができるマニピュレータ（図示せず）を使用して、異物検査位置情報に基づき、TFTパネル上の修正すべき異物17近傍（100～200μm）へ移動し、最終的に光学顕微鏡などで塗布する場所を見ながら異物17上でTFTパネル面に接触させる。

【0027】

その後、前記ガス供給システムによりガラスピペット12内部に空気あるいは不活性ガスを数十キロパスカル、1ミリ秒～数秒間、流し込んで絶縁膜材料を塗布範囲を制御しながら吐出させて、異物17にガラスピペット12に封入した絶

縁膜材料18を塗布する。塗布した部分のC-C'断面に示すように絶縁膜材料18により異物17を完全に覆う。

【0028】

なお、絶縁膜材料は第1及び第2の形態に示した材料の中から選択したもので、絶縁膜材料18の特性に合わせて熱的に硬化させるなどの方法により、塗布した絶縁膜材料18を硬化させて、絶縁膜を形成する。これにより、液晶ディスプレイパネル完成後も液晶に対して修正個所は絶縁されており、異物17によるシミ状の配向不良欠陥の発生を抑制することが可能となる。

【0029】

〔第4の実施の形態〕

以下、図7を用いて第4の実施の形態を説明する。第3の実施の形態においては、異物によるシミ状の配向不良欠陥の発生を抑制する方法について記載したが、この第3の実施の形態が適用できるのは、TFTパネル面から異物の頂点までの距離dが、液晶を挟むカラーフィルタ等を形成した対向パネルに接触しない距離D以下である必要がある。

【0030】

一方、図7(a)に示すように $d > D$ で対向パネルに異物19が接触する恐れがある場合には、まず図7(b)に示すように、異物検査位置情報に基づき、TFTパネルを載せて水平方向に移動することができるステージ(図示せず)を使用して異物19を含めた周辺の領域にレーザ光9を照射し、異物19及びその周辺の走査配線2と絶縁保護膜8を除去する。なお、異物19の大きさ、形状はさまざまであるが、レーザ光9は任意なスポット形状にすることができないので、異物19より大きな面積となるスポット形状にして照射している。このため、異物19周辺の走査配線2や絶縁保護膜8を同時に除去することになる。

【0031】

この加工により図7(c)に示すように異物19が除去されて、対向パネルに接触することがなくなる。そして、加工部の走査配線2が露出した部分に、実施の形態1, 2, 3と同様に図示していないTFTパネルを載せて水平方向に移動することができるステージと、TFTパネルと水平、垂直方向にガラスピペット

12を移動することができるマニピュレータ（図示せず）を使用して、異物検査位置情報に基づき、図7（d）に示すようにTFTパネル上の修正すべき異物19をレーザ除去した領域近傍（100～200μm）へ移動し、最終的に光学顕微鏡などで塗布する場所を見ながら異物19をレーザ除去した領域上でTFTパネル面に接触させる。

【0032】

その後、前記ガス供給システムによりガラスピペット12内部に空気あるいは不活性ガスを数十キロパスカル、1ミリ秒～数秒間、流し込んで絶縁膜材料を塗布範囲を制御しながら吐出させて、ガラスピペット12に封入した絶縁膜材料18を塗布する。塗布された絶縁膜材料18により加工部の走査配線2が露出した部分を完全に覆う。さらに、第1乃至第3の実施の形態と同様に、絶縁膜材料18の特性に合わせて熱的に硬化させるなどの方法により、塗布した絶縁膜材料18を硬化させて、絶縁膜を形成する。この結果、対抗パネルに接触してしまうような大きな異物が付着した場合でも、それを除去して補修することができる。これにより、TFTパネル完成後も液晶に対して修正個所は絶縁されており、異物19によるシミ状欠陥の発生を抑制することが可能となる。

【0033】

【発明の効果】

本発明によれば、平面ディスプレイパネルの製造において発生した走査配線と信号配線間の短絡欠陥の修正を確実に行なうことが可能となり、平面ディスプレイパネルの製造歩留りを向上させることができる。また、異物によるシミ状の配向不良欠陥の発生を抑制することができとなり、これによっても平面ディスプレイパネルの製造歩留りを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における修正方法を示すTFTパネルとガラスピペットの断面図である。

【図2】

本発明の実施の形態1における絶縁膜材料塗布範囲を示すTFTパネルの平面

図である。

【図3】

本発明の実施の形態2における修正方法を示すTFTパネルとガラスピペットの断面図である。

【図4】

本発明の実施の形態2における絶縁膜材料塗布範囲を示すTFTパネルの平面図である。

【図5】

本発明の実施の形態3における欠陥を誘発する異物の付着の状態を示すTFTパネルの平面図及びその部分断面図である。

【図6】

本発明の実施の形態3における修正方法を示すTFTパネルの平面図及びその部分断面図である。

【図7】

本発明の実施の形態4における修正方法を示すTFTパネルとガラスピペットの断面図である。

【図8】

TFTパネルの簡略化した構造を示す平面図である。

【図9】

従来の走査配線と信号配線の短絡欠陥を修正する方法を示すTFTパネルの断面図である。

【図10】

従来の走査配線と信号配線の短絡欠陥を修正する方法を示すTFTパネルの平面図である。

【符号の説明】

- | | | | |
|---------------|-----------------------|--------------|----------|
| 1 … ガラス基板 | 2 … 走査配線 | 3 … 信号配線 | 4 … 画素電極 |
| 6 … TFT構造 | 7 … 短絡欠陥部 | 8 … 層間絶縁膜 | 9 … レーザ光 |
| 10 … 飛散した金属 | 11、11' … レーザ切断部 | 12 … ガラスピペット | |
| 13、18 … 絶縁膜材料 | 13'、15、16 … 絶縁膜材料塗布範囲 | | |

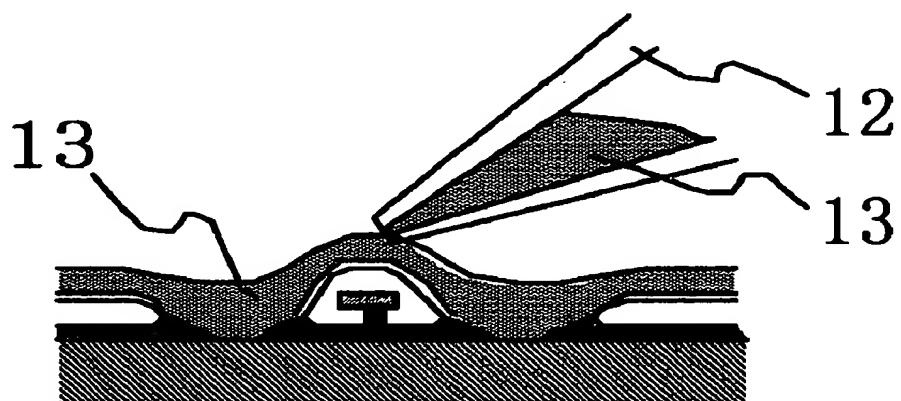
特2001-167606

17、19…異物

【書類名】 図面

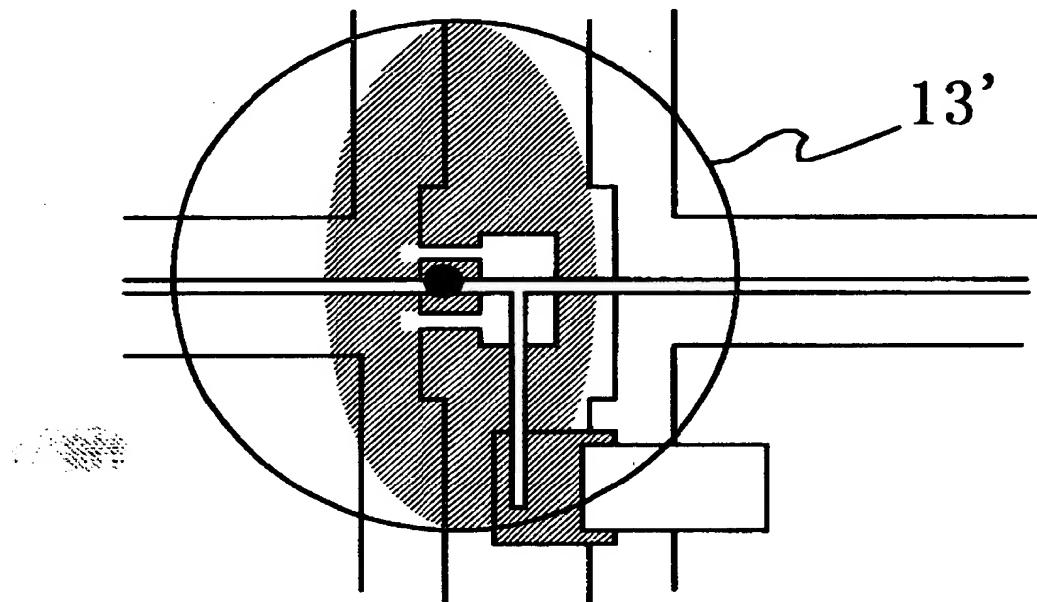
【図1】

図1



【図2】

図2



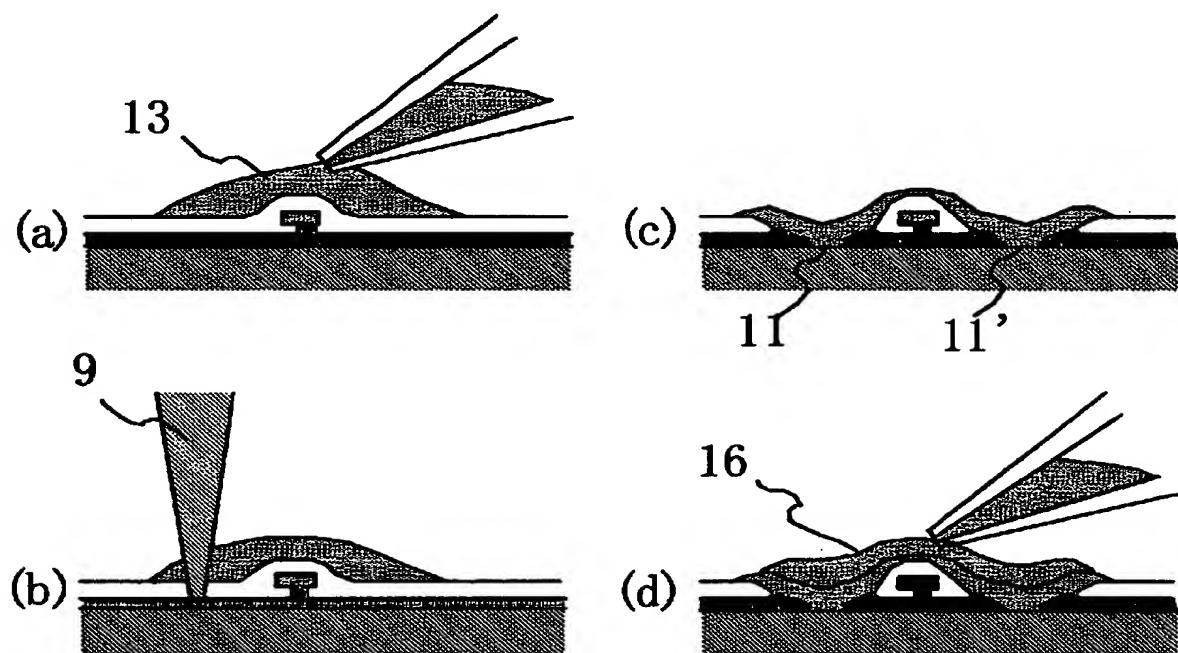
12:ガラスピペット

13:絶縁膜材料

13':絶縁膜材料塗布範囲

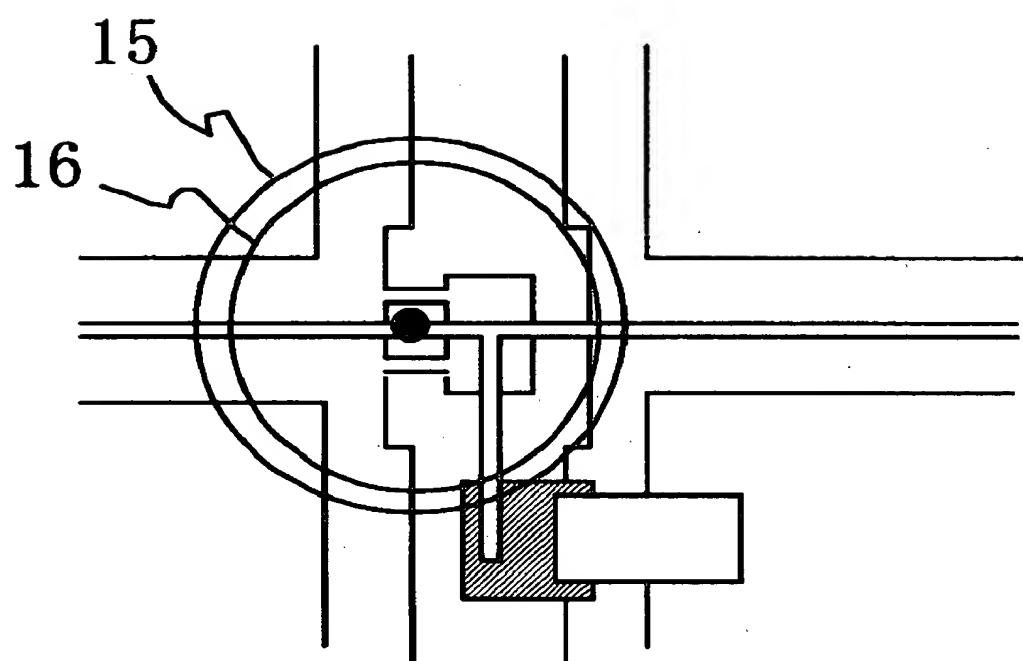
【図3】

図3



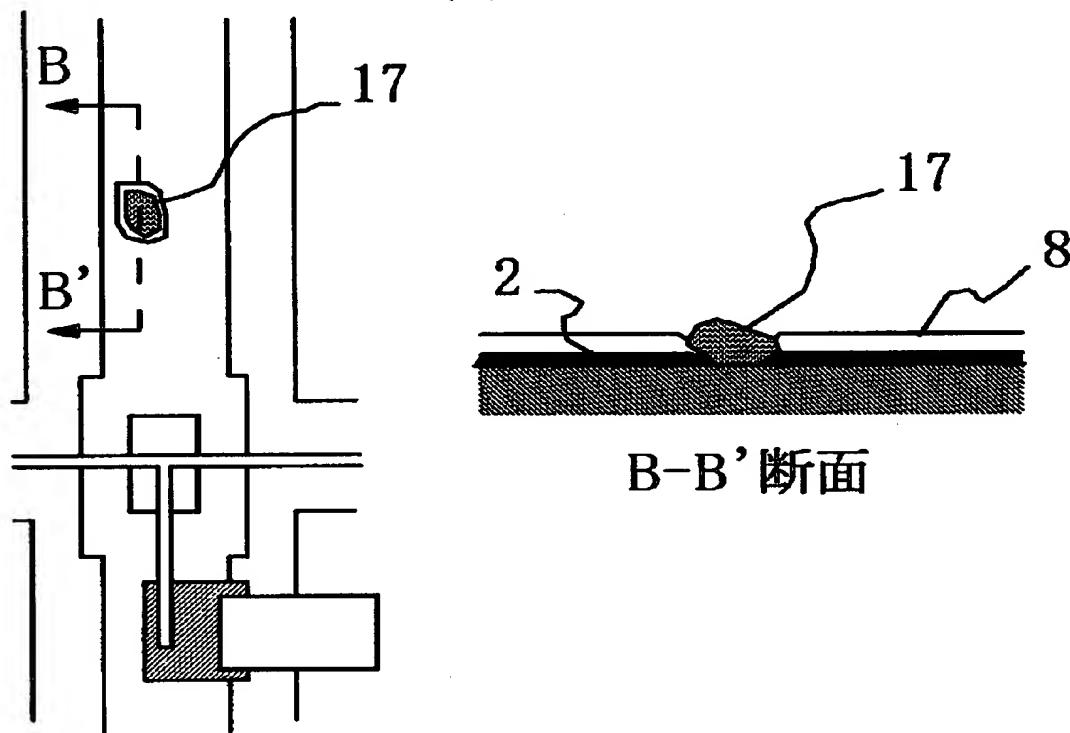
【図4】

図4



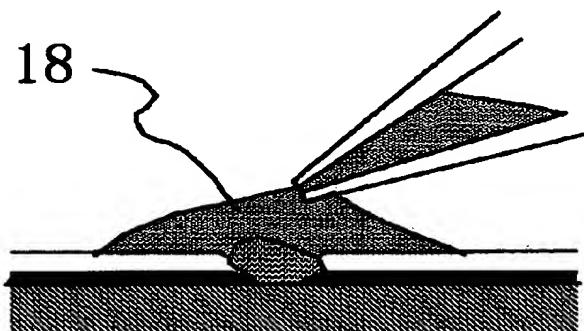
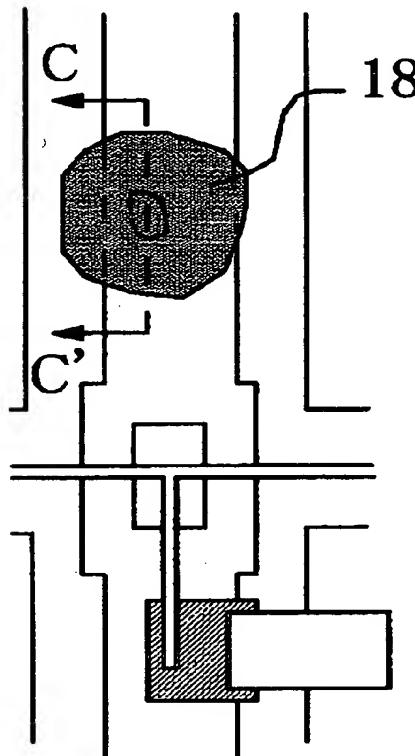
【図5】

図5



【図6】

図6



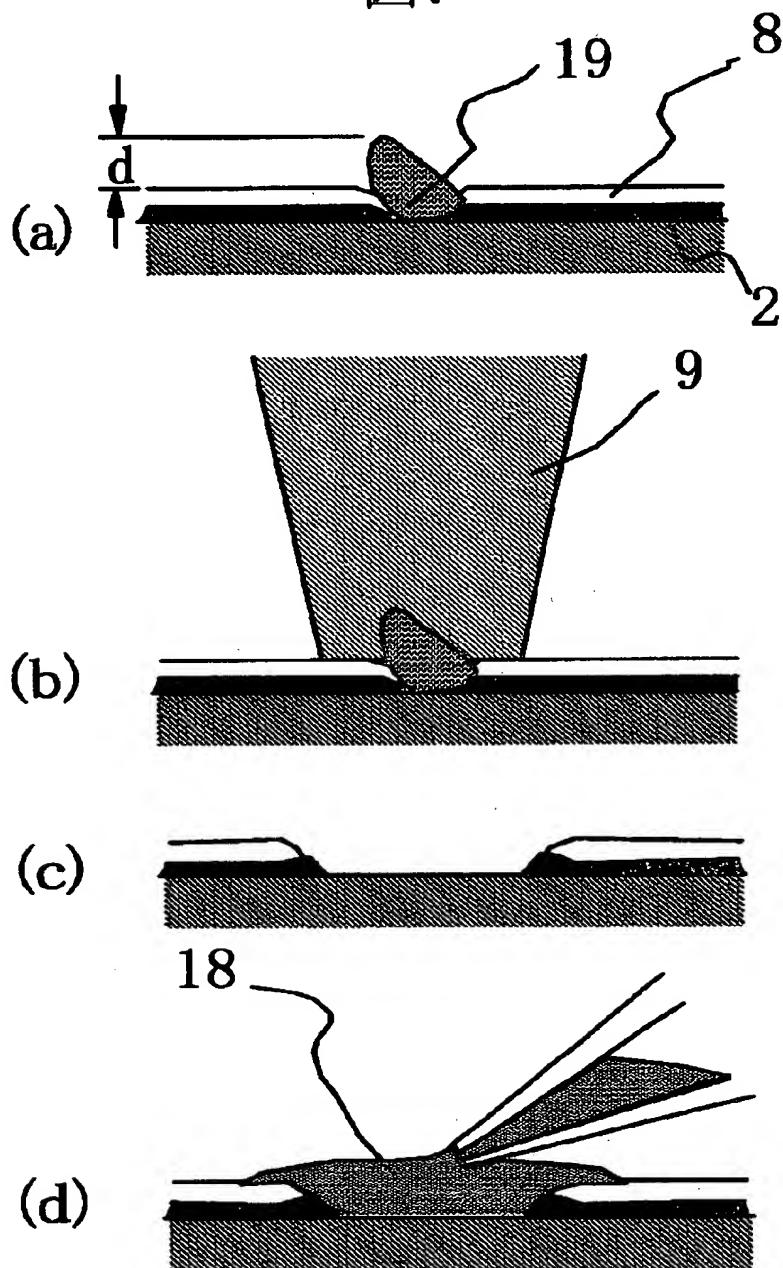
C-C'断面

17:異物

18:絶縁膜材料

【図7】

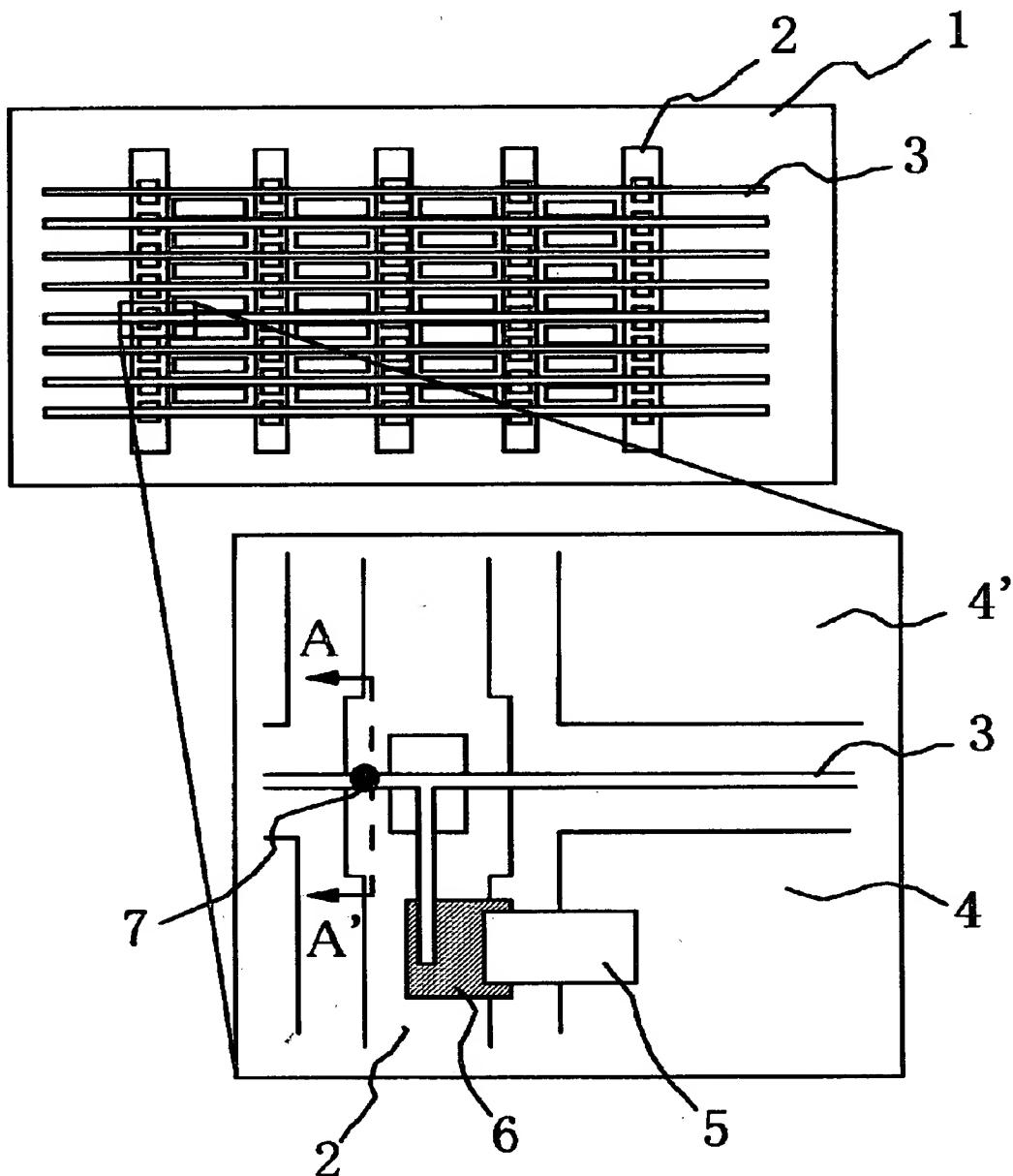
図7



19:異物

【図8】

図8

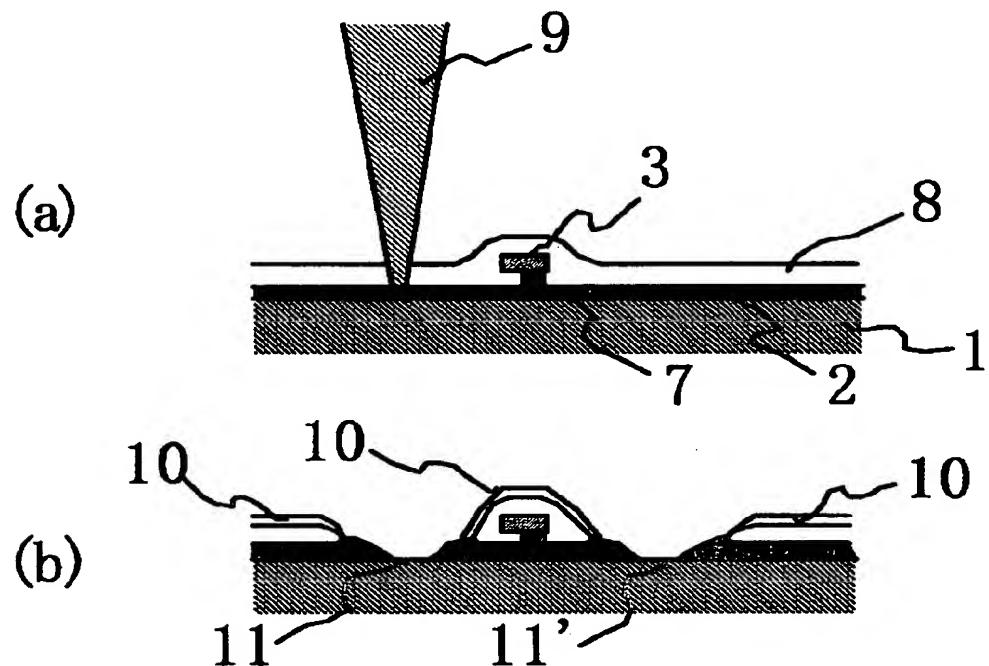


- 1:ガラス基板
2:走査配線
3:信号配線
4:画素電極

- 6:TFT構造
7:短絡欠陥部

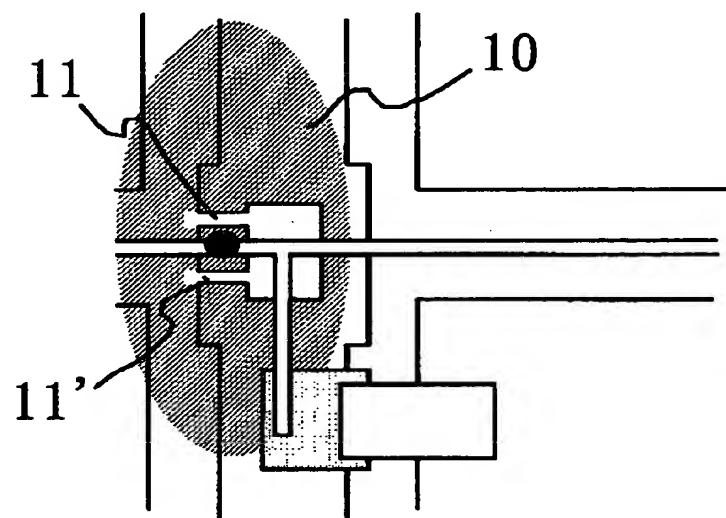
【図9】

図9



【図10】

図10



8:層間絶縁膜

9:レーザ光

10:飛散した金属

11、11' :レーザ切断部

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

TFT等の平面ディスプレイパネルの製造において、走査配線と信号配線間の短絡欠陥を液晶の配向不良を起こさずに修正し、製造歩留りの向上を実現する製造方法を提供する。

【解決手段】

走査配線2と信号配線3が層間絶縁膜8を挟んで交差する部分で走査配線2が二股に分かれたTFTパネルにおいて、二股のどちらか一方の交差部で配線間に生じた短絡欠陥7の前後をレーザ光9により切断、短絡部を切り離した後、ガラスピペット12に封入された絶縁膜材料13をこの切断部分とその周囲に塗布し、硬化することにより絶縁膜を形成する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2001-167606
受付番号 50100798933
書類名 特許願
担当官 第二担当上席 0091
作成日 平成13年 6月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 6月 4日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所